

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-52906
(P2002-52906A)

(43)公開日 平成14年2月19日(2002.2.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 6 0 C 11/00		B 6 0 C 11/00	B
			C
			D
11/11		11/11	E

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願2000-244693(P2000-244693)	(71)出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22)出願日	平成12年8月11日(2000.8.11)	(72)発明者	井藤 俊吾 東京都小平市小川東町3-1-1
		(74)代理人	100079049 弁理士 中島 淳 (外3名)

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【課題】 新品時から摩耗進行後の永い期間に亘って、スノー制動性能と湿潤制動性能に優れた空気入りタイヤを提供する。

【解決手段】 トレッド部が、下記の材料物性を有するA、B2種類のゴム、(1)-20℃での貯蔵弾性率(E')は、Aゴムの方がBゴムよりも大きく、(2)ポータブルスキッド試験機で測定した25℃での湿潤面摩擦抵抗は、Bゴムの方がAゴムよりも大きく、(3)-20℃でのAゴムの貯蔵弾性率(E')は、65MPa以下であり、(4)-20℃でのBゴムの貯蔵弾性率(E')は、55MPa以下である、より形成され、かつ前記トレッド部の路面に接地する踏面に占めるBゴムとAゴムの面積比S_b/S_aが、該トレッド踏面の摩耗初期段階のある時点から、該トレッド踏面の摩耗の進行と共に漸増するようにAゴムとBゴムをトレッド部に配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对のビードコア間に互ってトロイド状をなして跨るカーカスのクラウン領域のタイヤ径方向外側にベルト層とトレッド部が配設された空気入りタイヤにおいて、

前記トレッド部が、下記の材料物性を有するA、B2種類のゴム、

(1)-20℃での貯蔵弾性率(E')は、Aゴムの方がBゴムよりも大きく、

(2)ポータブルスキッド試験機で測定した25℃での湿潤面摩擦抵抗は、Bゴムの方がAゴムよりも大きく、

(3)-20℃でのAゴムの貯蔵弾性率(E')は、65MPa以下であり、

(4)-20℃でのBゴムの貯蔵弾性率(E')は、55MPa以下である、より形成され、かつ前記トレッド部の路面に接地する路面に占めるBゴムとAゴムの面積比 S_b/S_a が、該トレッド踏面の摩耗初期段階のある時点から、該トレッド踏面の摩耗の進行と共に漸増するようにAゴムとBゴムをトレッド部に配置したことを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記トレッド部の路面に接地する踏面のセンター領域では、新品時から該トレッド踏面の摩耗過程を通じて、Bゴムの面積がAゴムの面積よりも多くを占めていることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 新品時には、前記トレッド部の路面に接地する踏面の全てが、Aゴムにより占められていることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 前記トレッド部の路面に接地する路面に占めるBゴムの面積比 $S_b/(S_a+S_b)$ が、新品時には0~60%であり、該トレッド踏面の摩耗の進行と共に漸増していき、摩耗が略80%進行した時点で、このBゴムの面積比 $S_b/(S_a+S_b)$ が60~100%であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 新品時には、前記トレッド部の路面に接地する踏面の全てが、Aゴムにより占められており、該Aゴムのタイヤ赤道面での厚みがトレッド全体の厚みの20~50%であることを特徴とする請求項3に記載の空気入りタイヤ。

【請求項6】 前記トレッド部の踏面が、ブロックパターンであることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項7】 前記トレッド部の踏面のネガティブ率が、35~50%であることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【請求項8】 前記タイヤの用途が、通年使用(オールテレーン)の4輪駆動車(4×4車)用であることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は空気入りタイヤに関し、詳細には、4輪駆動車に多用される通年使用のオールテレーンタイヤにつき、初期から摩耗進行後にかけて、湿潤制動性能とスノー制動性能を維持向上させた空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】一般路面を走行するタイヤは湿潤路面における制動性能(ウェットスキッド性能)や操縦安定性を重視するために、タイヤトレッド用ゴムとして比較的高いガラス転移温度を示すスチレン-ブタジエン共重合体を主とするゴム組成物が使用されている。一方、冬期用タイヤでは、雪路における制動性能(スノースキッド性能)を重視するために、主としてガラス転移温度の低いポリブタジエンゴム(BR)ないし天然ゴム(NR)が使用されている。

【0003】スノースキッド性能については、トレッド部のゴム組成物の低温下(-20℃付近)における柔軟性を維持することによって、路面との摩擦係数を高めることが重要である。低温下ではゴムの弾性率が上昇して路面の凹凸に追従できなくなり、また、凍結路面では通常の路面に比べて表面の凹凸が少ないため、トレッド踏面と路面との間で生じるエネルギー散逸($\tan \delta$)のスノースキッド性能への寄与は小さくなる。従って、低温下でトレッド踏面と路面の真実接触面積を増大させる必要があり、-20℃付近の貯蔵弾性率(E')を低下させること(低弾性率化)がより重要となる。

【0004】冬用タイヤは、雪上路面での接地性に加え、トレッドブロックエッジ部での路面の“引っ掻き”を向上するトレッドパターンを形成することにより雪上制動性能を向上してきた。その為に、周方向主溝を横溝乃至は斜溝で区画して、多数の独立したブロック状陸部からなるブロックパターンが多く採用されてきた。

【0005】以上述べたような材質及び構造上の提案により、タイヤが新品状態乃至は摩耗の進行が初期の段階では、スノー路面及び湿潤路面の制動性能がかなり改善されてきているが、摩耗が20%或はそれ以上進行した後のタイヤに付いては、上記材質と構造上の作用効果があまり働かないために、スノー路面及び湿潤路面の制動性能の低下が著しく、この改善が緊急の重要な問題になっている。

【0006】4輪駆動車に多用される通年使用のオールテレーンタイヤについても、従来この種のタイヤはシングルトレッドで、一般の乾燥路及び湿潤路での走行性に配慮しながら、スノー路面での制動性能を付与したトレッド構成とゴム物性のタイヤが使用されてきたが、一般の乗用車用タイヤと同様に、トレッドが摩耗してくると湿潤制動性能(排水性)やスノー制動性が低下して、事故の発生の懸念が生じるので、比較的早期に、場合によ

ては摩耗が略50%程度進行した時点で、使用が中止され取り外されるのが通例であり、不満や苦情が多かった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題を鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、スノー路面制動性能と湿潤路面制動性能を、新品時からトレッド摩耗の進行後まで永い期間に亘って維持向上できる空気入りタイヤを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、トレッドゴムの材質とトレッドの構成を鋭意検討した結果、上記問題点を解決し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。即ち、本発明の課題を解決するための手段は、次の各発明に存する。

【0009】請求項1に記載の発明は、一対のビードコア間に亘ってトロイド状をなして跨るカーカスのクラウン領域のタイヤ径方向外側にベルト層とトレッド部が配設された空気入りタイヤにおいて、前記トレッド部が、下記の材料物性を有するA、B2種類のゴム、(1)−20℃での貯蔵弾性率(E')は、Aゴムの方がBゴムよりも大きく、(2)ポータブルスキッド試験機で測定した25℃での湿潤面摩擦抵抗は、Bゴムの方がAゴムよりも大きく、(3)−20℃でのAゴムの貯蔵弾性率(E')は、65MPa以下であり、(4)−20℃でのBゴムの貯蔵弾性率(E')は、55MPa以下である、より形成され、かつ前記トレッド部の路面に接地する踏面に占めるBゴムとAゴムの面積比 S_b/S_a が、該トレッド踏面の摩耗初期段階のある時点から、該トレッド踏面の摩耗の進行と共に漸増するようにAゴムとB

ゴスをトレッド部に配置したことを特徴とする空気入りタイヤである。

【0010】ここで、貯蔵弾性率(E')とは、JISのK7198に規定される動的粘弾性試験法により測定される粘弾性値で、ゴム材料の動的変形下における貯蔵弾性率(実数部)を表すものである。また、ポータブルスキッド試験機で測定した25℃での湿潤面摩擦抵抗は、図5に示す振り子式の摩擦試験機で、振り落されたゴム試験片が、25℃に調節された湿潤路面を擦った後、振り上がる角度(θ)を測定し、角度(θ)の逆数を湿潤面摩擦抵抗とする。摩擦後に振り上がる角度(θ)が小さく、(θ)の逆数が大きい程、湿潤面摩擦抵抗は大とする。

【0011】次に、請求項1に記載の本発明の作用を説明する。

【0012】一般に、冬用タイヤでは、トレッド踏面にブロックパターンを形成し、ブロック陸部の鋭利なエッジ角の“引っ掻き”効果により、スノー路面上の制動性能を向上させている。このブロックエッジの“引っ掻き”効果は、新品タイヤのときは良く作用するが、タイ

ヤのトレッドの摩耗が進むに連れ、ブロックのエッジ角が丸くなるので効果が減少していく。また、スノースキッド性能については、トレッド部のゴム組成物の低温下(−20℃付近)における柔軟性を維持することによって、路面との摩擦係数を高めている。低温下でトレッド踏面と路面の真の接触面積を増大させる必要があり、−20℃付近の貯蔵弾性率(E')を低くすること(低弾性率化)が、スノースキッド性能を向上させるには重要である。

10 【0013】本項記載の空気入りタイヤのトレッド部は、図2及び図3にその断面例を示すように、A、B2種類のゴムより形成されている。Bゴムは、−20℃での貯蔵弾性率(E')が低く、ポータブルスキッド試験機で測定した25℃での湿潤面摩擦抵抗は大きいので、スノー路面や湿潤路面での制動性能に優れているが、耐摩耗性にはAゴムの方が有利である。トレッド部の路面に接地する踏面に占めるBゴムとAゴムの面積比 S_b/S_a が、図2の例ではトレッド踏面の摩耗開始の殆ど初期段階から、また図3の例ではトレッド踏面の表層部

20 (Aゴム)が摩滅した摩耗初期段階のある時点から、摩耗の進行と共に漸増するようにAゴムとBゴムがトレッド部に配置されている。従って、本項記載の空気入りタイヤは、ブロック陸部の鋭利なエッジ角の“引っ掻き”効果が有効に作用している摩耗初期段階では、耐摩耗性の良いAゴムが表層を占める割合を多くして、この間にタイヤの摩耗ライフを永くし、摩耗の進行に伴ってエッジ効果が効かなくなるに従って、スノー制動性能と湿潤制動性能の良いBゴムの割合を漸増させていくことにより、初期から摩耗進行後にかけての永い期間に亘

30 て、制動性能を良好に保つものである。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1の空気入りタイヤにおいて、前記トレッド部の路面に接地する踏面のセンター領域では、新品時から該トレッド踏面の摩耗過程を通じて、Bゴムの面積がAゴムの面積よりも多くを占めていることを特徴としている。ここで、トレッド踏面のセンター領域とは、タイヤを標準リムに組み込んで正規内圧を充填して100%荷重を負荷させた時の、最大接地幅の中心から振り分けて50%の線から内側の領域のことである。

40 【0015】次に、請求項2に記載の発明の作用を説明する。一般にタイヤの制動性能は、荷重が減少するほど、接地面積が小さくなるので低下する傾向にある。本項発明によるタイヤのトレッドは、特に踏面のセンター領域で、新品時から該トレッド踏面の摩耗過程を通じて、低温弾性率(−20℃での貯蔵弾性率 E')が低く25℃での湿潤面摩擦抵抗の大きい、即ち制動性に優れるBゴムの面積がAゴムの面積よりも多くを占めているので、軽荷重で接地幅が狭くなっても、このセンター領域に多くの面積を占めているBゴムの作用効果により、

50 良好な制動性能が発揮される。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項1の空気入りタイヤにおいて、新品時には、トレッド部の路面に接地する路面の全てが、Aゴムにより占められていることを特徴とする。本項発明タイヤの目的は、初期の新品段階では、トレッド路面の主としてブロックパターンのエッジ角の“引っ掻き”効果により、スノー路面上の制動性能と湿潤路面制動性能を良好に維持して、その間、比較的耐摩耗性の良いAゴムでタイヤの摩耗寿命を延ばし、エッジ角が摩滅して上記“引っ掻き”効果が減少した段階で、トレッド路面に露出せしめたBゴムにより制動性能を維持向上させるもので、タイヤの長寿命化をも図りながら制動性能を維持改善できることである。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項1から3の空気入りタイヤにおいて、前記トレッド部の路面に接地する路面に占めるBゴムの面積比 $S_b / (S_a + S_b)$ が、新品時には0～60%であり、該トレッド路面の摩耗の進行と共に漸増していき、摩耗が略80%進行した時点で、このBゴムの面積比 $S_b / (S_a + S_b)$ が60～100%であることを特徴とする。ここで、トレッド路面の摩耗の進行度合(%)は、新品タイヤの主溝の深さに対する、摩耗後の主溝の残存深さの割合で示す。新品時に、接地路面のBゴムの面積比 $S_b / (S_a + S_b)$ を好適な範囲0～60%に設定し、摩耗が略80%進行した時点でも、このBゴムの面積比 $S_b / (S_a + S_b)$ を好適な60～100%に設定した本項発明のトレッドにより、特に乗用車用のタイヤにおいて、初期から摩耗寿命が尽きる永い期間に亘って、スノー路面と湿潤路面での制動性能を高い水準に維持改善出来る。

【0018】請求項5に記載の発明は、請求項3の空気入りタイヤにおいて、新品時には、トレッド部の路面に接地する路面の全てが、Aゴムにより占められており、該Aゴムのタイヤ赤道面での厚みがトレッド全体の厚みの20～50%であることを特徴とする。本項発明タイヤの狙いは、請求項3の発明と同じであるが、更に該Aゴムのタイヤ赤道面での厚みを、トレッド全体の厚みの20～50%の範囲と好適に設定したことにより、特に乗用車用のタイヤにおいて、タイヤの長寿命化を図りながら制動性能を維持改善できる効果がより一層顕著である。

【0019】請求項6に記載の発明は、請求項1から5の空気入りタイヤにおいて、トレッド部の路面が、ブロックパターンであることを特徴とする。タイヤのトレッド踏面上に、周方向に延びるリブ溝と横溝乃至は斜溝により画成されたブロック状陸部を多数有する本項発明のタイヤは、ブロック状陸部のエッジによる“引っ掻き”効果とリブ溝と横溝乃至は斜溝による“排水”効果により、スノー路面と湿潤路面上の制動性能を大幅に向上出来る。

【0020】請求項7に記載の発明は、請求項1から6の空気入りタイヤにおいて、トレッド部の路面のネガテ

ィブ率が、35～50%であることを特徴とする。排水性能を支配するトレッド部路面のネガティブ率を、好適な35～50%の範囲に設定した本項の発明により、操縦安定性と耐(偏)摩耗性や乗り心地等を損なわずに、湿潤路面とスノー路面での制動性能をより一層向上出来る。トレッド部路面のネガティブ率が35%未満では、湿潤路面とスノー路面での制動性能を向上させる効果が少なく、一方、50%を越えて溝面積を増やすと、操縦安定性と耐(偏)摩耗性や乗り心地等を損なう恐れがある。

【0021】請求項8に記載の発明は、請求項1から7の空気入りタイヤにおいて、前記タイヤの用途が、通年使用(オールテレン)の4輪駆動車(4×4車)用であることを特徴とする。本発明の空気入りタイヤは、上記した構成になるので、新品時から摩耗進行後までの永い期間に亘り、良好な湿潤制動性能とスノー制動性能を保持しているので、通年に亘り様々な環境下で使用されるレジャー目的の4輪駆動車(4×4車)用として特に好適である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の空気入りタイヤの実施形態の例を、図1～4に基づいて、詳細に説明する。

【0023】図1は、空気入りタイヤの回転軸を含む平面による断面図であり、図2～図4はそのトレッド部の拡大断面図である。本発明の空気入りタイヤ(以下、適宜、単にタイヤと称する)は、タイヤの内部構造(ケース)には特に制限はなく、図1に例示されているように、一対のビード部1と、一対のサイドウォール部2と、トレッド部3とからなり、これら各部1～3を、ビード部に埋設したビードコア4相互間に互るカーカス層5が補強し、さらにカーカス層5のクラウン領域のタイヤ径方向外側でベルト層6がトレッド部3を強化する。本発明タイヤのトレッド部3は、図2あるいは図3の拡大図に例示するように、2種類のゴム(A、B)より形成されているが、従来タイヤは通常は図4に示すように1種類のゴム(ここではA)で形成されている。

【0024】図2と図3は、図1におけるトレッド部3近傍の拡大断面図である。

【0025】図2に見られるように、本発明の好ましい1つの実施態様においては、トレッド部の路面に接地する路面のセンター領域では、Bゴムが大部分或は全てを占めており、新品時から該トレッド路面の摩耗過程を通じて、センター領域では、Bゴムの面積がAゴムの面積よりも多くを占めていることを特徴とする空気入りタイヤである。

【0026】図3は、本発明の別の好ましい実施態様で、新品時には、トレッド部の路面に接地する路面の全てが、Aゴムにより占められていることを特徴とする空気入りタイヤである。この実施態様では、トレッド路面

の摩耗初期段階のある時点から、即ち表層のAゴムが摩耗してBゴムが表面に現れる時点から、トレッド部の路面に接地する踏面に占めるBゴムとAゴムの面積比 Sb/Sa が、トレッド踏面の摩耗の進行と共に漸増するようにAゴムとBゴムがトレッド部に配置されていることを特徴とする空気入りタイヤである。

【0027】ここで、「タイヤの接地する踏面」とは、タイヤを適用リムに装着し、規定の空気圧とし、静止した状態で平板に対し垂直に置き、規定の荷重を加えたときのタイヤ接触面をいい、JATMA規格において、2000年度 YEAR BOOKに従い、該タイヤを標準リムに装着し、適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力およびこれに対応する空気圧（最大空気圧）を基準とする。

【0028】

【実施例】以下に、本発明の効果を明確にするために、実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに制限されるものではない。

【0029】図2～4と表1を参照して、本発明の実施例を具体的に説明する。表1のトレッド仕様欄に示した仕様にて構成した3種類のトレッドを適用して、サイズ265/70R16の4輪駆動車用のラジアル構造タイ*

*ヤを作製した。実施例1のトレッドは図2に示すタイプで、センター領域の大部分はBゴムが、ショルダー領域の大部分はAゴムが占めており、タイヤ幅方向に図のように分割されたトレッドで、トレッドの摩耗に従いBゴムの占める面積が増大していく。実施例2のトレッドは図3に示すタイプで、センター領域の表層は最初Aゴムが占めているが、トレッド表層が摩耗するに従いBゴムが現れる。比較例のトレッドは、従来の図4のタイプで、全てAゴムで形成されている。

【0030】新品時と50、80%摩耗の各時点での、路面に接地する踏面に占めるBゴムの面積比 $Sb/(Sa+Sb)$ は、表1に%表示で記載されている。AゴムとBゴムについての、 -20°C での貯蔵弾性率 (E') とポータブルスキッド試験機で測定した25℃での湿潤面摩擦抵抗（相対指数）は、表の下に注に記載してある。

【0031】実施例と比較例につき試験タイヤを4本作製し、実車に装着して制動試験を行ない、その結果を下記の表1に示す。

【0032】

【表1】

項 目		実施例 1	実施例 2	比較例 1
トレッド仕様	分割のタイプ	図2	図3	図4
	中央領域	Bゴム	Bゴム	Aゴム
	ショルダー領域	Aゴム	Aゴム	Aゴム
	$Sb/(Sa+Sb)$ (新品)	40	0	0
湿潤制動	$Sb/(Sa+Sb)$ (50%摩耗時)	60	70	0
	$Sb/(Sa+Sb)$ (80%摩耗時)	80	80	0
	新品時	105	100	100
雪路制動	50%摩耗時	100	98	90
	80%摩耗時	95	95	80
	新品時	105	100	100
雪路制動	50%摩耗時	95	93	85
	80%摩耗時	85	85	70

注) $E'(-20^{\circ}\text{C})$
Aゴム 45.0MPa
Bゴム 37.5MPa

湿潤面摩擦抵抗(25℃)
100 指数
115 指数

【0033】表1の結果から、本発明のトレッドを適用したタイヤは、新品時の湿潤及びスノー路面上での制動性能が、従来トレッドのタイヤと同等或はそれ以上であり、トレッドの摩耗が50%から80%進行した時点での、湿潤及びスノー路面での制動性能が、従来タイヤに比べて約10～15ポイントも改善されていることが判明した。

【0034】なお、本実施例中のタイヤの評価試験は、次に述べる方法で実施された。

【0035】＜スノー路面制動試験＞スノー路面上での制動性能は、その指標としてスノー路面上の加速及び制動性能で表す。試験タイヤ4本を排気量2500ccの4輪駆動乗用車に標準内圧で装着し、雪路テストコースで40km/hからの制動距離を測定し、スノー制動性能は次式により指数表示した。

※50

※【0036】スノー制動性能=(比較タイヤの制動距離/試験タイヤの制動距離)×100この指数の値が大きいほど、スノー制動性能に優れると評価する。

【0037】＜湿潤路面制動試験＞湿潤路面上での制動性能は、その指標としてウェットスキッド性能で表す。試験タイヤ4本を4輪駆動車両に標準内圧で装着し、湿潤テストコースで2名乗車相当で100km/hからの制動距離を測定して、比較例を100として指数化して表示した。ウェットスキッド性能は、この指数が大きいほど優れていると評価する。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、新品時からタイヤトレッドの摩耗の進行後に互って、永い期間を通じて、スノー制動性能と湿潤制動性能に優れた空気入りタイヤを提供することができる。特に、通年に互ってレジャー用に

使用される4輪駆動車用のタイヤとして好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 空気入りタイヤの一態様を示す断面図である。

【図2】 本発明の空気入りタイヤのトレッド部近傍の拡大断面図である。

【図3】 本発明の空気入りタイヤのトレッド部近傍の拡大断面図である。

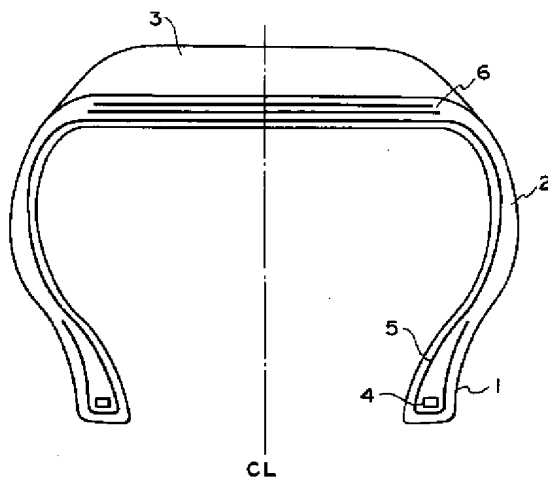
【図4】 比較例の空気入りタイヤのトレッド部近傍の拡大断面図である。

【図5】 ゴムの湿潤面摩擦抵抗の測定法の原理を説明する図である。

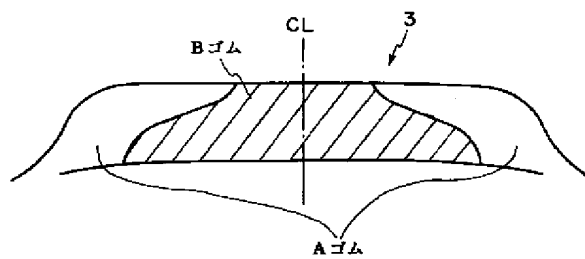
【符号の説明】

- 1 ビード部
- 2 サイドウォール部
- 3 トレッド部
- 4 ビードコア
- 5 カーカス層
- 6 ベルト層

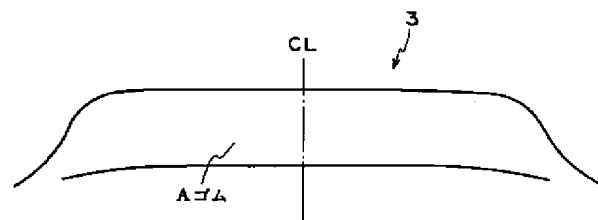
【図1】



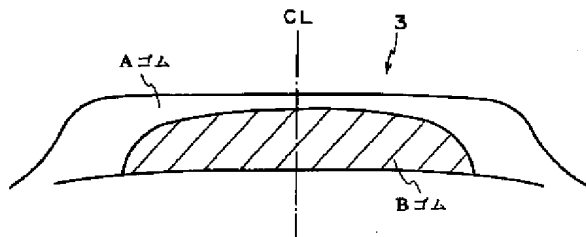
【図2】



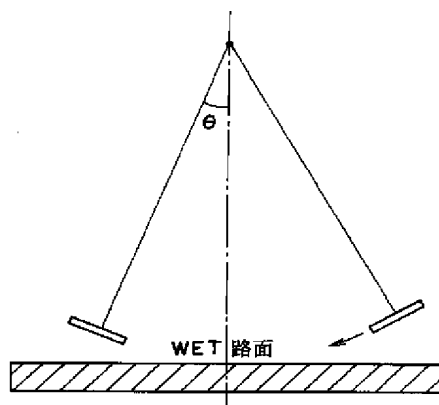
【図4】



【図3】



【図5】



PAT-NO: JP02002052906A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002052906 A
TITLE: PNEUMATIC TIRE
PUBN-DATE: February 19, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ITO, SHUNGO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BRIDGESTONE CORP	N/A

APPL-NO: JP2000244693
APPL-DATE: August 11, 2000

INT-CL (IPC): B60C011/00 , B60C011/11

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pneumatic tire keeping improved snow braking performance and wet braking performance over a long period after proceeding with wear since a new one.

SOLUTION: A tread portion is formed of two types of rubbers A, B having the following material properties: (1) the rubber A is superior to the rubber B in storage elastic modulus E' at -20°C, (2) the rubber B is superior to the rubber A

in wet face friction resistance at 25°C in measurement with a portable skid tester, (3) the storage elastic modulus E' of the rubber A at -20°C is 65 MPa or less, and (4) the storage elastic modulus E' of the rubber B at -20°C is 55 MPa or less. The rubber A and the rubber B are arranged on the tread portion so that the tread surface area ratio S_b/S_a of the rubber B to the rubber A at which the tread portion is grounded on a road surface gradually increases as a tread surface proceeds with wear from the beginning of wear.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO